

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-9121

(P2004-9121A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

B23K 26/08

F1

B23K 26/08

N

テーマコード(参考)

4E068

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-168907(P2002-168907)

(22) 出願日 平成14年6月10日(2002.6.10)

(71) 出願人 595051201

株式会社アマダエンジニアリングセンター
神奈川県伊勢原市石田350番地

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ
神奈川県伊勢原市石田200番地

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100068342

弁理士 三好 保男

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100087365

弁理士 栗原 彰

最終頁に続く

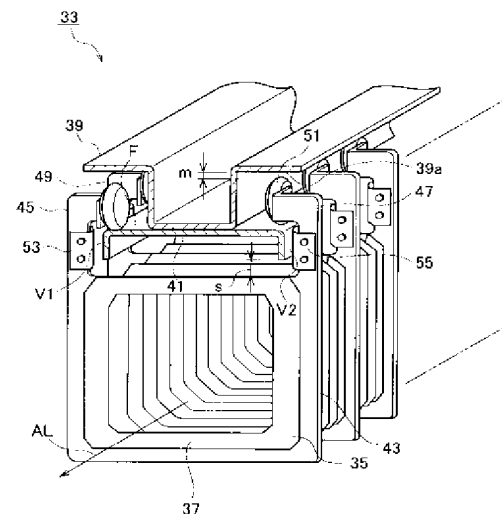
(54) 【発明の名称】 ジャバラ式のレーザ光保護装置

(57) 【要約】

【課題】加工ヘッド11の移動速度を速くしても、ローラ49、51がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fに引っ掛かることをほぼなくす。

【解決手段】加工ヘッド9の光軸方向の移動に追従して伸縮する光路ジャバラ35と、ジャバラガイド39と、第1アーム45と第2アーム47をそれぞれ備えた複数のぶら下がり板43と、複数の第1アーム47の先端部にそれぞれ設けられてあってジャバラガイド39における支持面F上を光軸方向へ転動する複数の第1ローラ49と、複数の第2アーム47の先端部にそれぞれ設けられてあってジャバラガイド35における支持面F上を光軸方向へ転動する複数の第2ローラ51とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を保護するジャバラ式のレーザ光保護装置において、
内部にレーザ光が通過可能なレーザ光路を有し、前記レーザ加工機における加工ヘッドの光軸方向（前記レーザ光の光軸方向）の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮する光路ジャバラと、
前記光路ジャバラの上方に設けられ、前記光軸方向へ延びてあって、水平な支持面を有するジャバラガイドと、
前記光路ジャバラに下方向から保持するようにそれぞれ設けられ、前記光路ジャバラの肩部に対して上方向へ突出した第 1 アームと前記光路ジャバラの他肩部に対して上方向へ突出した第 2 アームをそれぞれ備えた複数のぶら下がり板と、
前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第 1 アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第 1 ローラと、
前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第 2 アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第 2 ローラとを具備することを特徴とするジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 2】

各第 1 ローラの外周部及び他側部を R 形状にそれぞれ構成し、各第 2 ローラの外周部及び一側部を R 形状にそれぞれ構成してなることを特徴とする請求項 1 に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 3】

前記複数の第 1 ローラ及び前記複数の第 2 ローラを上方向から見たときに、前記複数の第 1 ローラ及び前記複数の第 2 ローラは千鳥状に配置されるように構成してなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 4】

前記ジャバラガイドの側に鉛直な第 1 側面を有する共に、前記ジャバラガイドの他側に鉛直な第 2 側面を有してあって、
前記複数の第 1 アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材料によりそれぞれ構成されて、一方向から前記第 1 側面に接触する複数の第 1 接触部材と、
前記複数の第 2 アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材料によりそれぞれ構成されて、他方向から前記第 2 接触面に接触する複数の第 2 接触部材とを具備してなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれかの請求項に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【請求項 5】

各第 1 ローラと前記ジャバラガイドにおける天井面の高さ間隔及び各第 2 ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔を、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短くなるようにそれぞれ構成してなることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれかの請求項に記載のジャバラ式のレーザ光保護装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を保護するジャバラ式のレーザ光保護装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 4 は、従来のジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図であって、図 5 は、従来のレーザ光保護装置（関連の装置等を含む）の側面図である。

10

20

30

40

50

【0003】

ここで、「前」は、図4において左斜め下、図5において左のことをいい、「後」は、図4において右斜め上、図5において右のことをいい、「左」は、図4において左、図5において紙面に向かって裏のことをいい、「右」は、図4において右、図5において紙面に向かって表のことをいい、「上」は、図4及び図5において上のことをいい、「下」は、図4及び図5において下のことをいう。

【0004】

図4及び図5に示すように、ジャバラ式のレーザ光保護装置1は、レーザ加工機におけるレーザ発振器3から出力されたレーザ光を保護する装置であって、以下、レーザ光保護装置1及び関連の装置等を説明する。

10

【0005】

レーザ光保護装置1は光路ジャバラ5をベースとしており、この光路ジャバラ5の内部にはレーザ光が通過可能なレーザ光路7を有している。光路ジャバラ5がレーザ加工機における加工ヘッド9の光軸方向（前記レーザ光の光軸方向、従来技術において左右方向）A-Lの移動に追従して光軸方向A-Lへ伸縮するように、光路ジャバラ5の前端は前記レーザ加工機におけるキャレッジ11に接続されてあって、光路ジャバラ5の後端は前記レーザ加工機における光中継部材13に接続されている。

【0006】

ここで、キャレッジ11は、前記レーザ加工機における固定フレーム15に設けられた一対のキャレッジガイド17によって光軸方向A-Lへ移動可能に支持されてあって、モータ（図示省略）の駆動により光軸方向A-Lへ移動するものであり、キャレッジ11の内部にはレーザ光を反射する反射ミラー（図示省略）が設けられている。また、加工ヘッド9は、キャレッジ11に上下方向へ移動可能に設けられてあって、ワークWに対してレーザ光を照射するものである。更に、光中継部材13の内部には反射ミラー（図示省略）が設けられてあって、光中継部材13はレーザ発振器3に光学的に接続してある。

20

【0007】

固定フレーム15における光路ジャバラ5の上方には光軸方向A-Lへ延びたジャバラガイド19が設けられており、このジャバラガイド19の下部に支持プレート21が備えてあって、この支持プレート21は水平な支持面Fを有している。また、光路ジャバラ5には複数のぶら下がり板23が下方向から保持するようにそれぞれ設けられており、各ぶら下がり板23は、U字又はコ字形状を呈してあって、光路ジャバラ5の左肩部に対して上方向へ突出した第1アーム25及び光路ジャバラ5の右肩部に対して上方向へ突出した第2アーム27をそれぞれ備えている。更に、複数のぶら下がり板23がジャバラガイド19にぶら下がるようにするため、複数のぶら下がり板23における第1アーム25の先端部にはジャバラガイド19における支持面F上を面接触の状態で摺動する第1摺動ブロック29がそれぞれ設けられており、複数のぶら下がり板23における第2アーム31の先端部にはジャバラガイド19における支持面F上を面接触の状態で摺動する第2摺動ブロック31がそれぞれ設けられている。

30

【0008】

従って、光路ジャバラが加工ヘッドの光軸方向A-Lの移動に追従して光軸方向A-Lへ伸縮することにより、複数の第1摺動ブロック29及び複数の第2摺動ブロック31がジャバラガイド19における支持プレート21の支持面F上を光軸方向A-Lに沿って面接触の状態の下で摺動しつつ、複数のぶら下がり板23が光軸方向A-Lへ移動する。換言すれば、光路ジャバラ5が複数のぶら下がり板23を介してジャバラガイド19に案内されつつ、光軸方向A-Lへ安定して伸縮する。これによって、加工ヘッド9が光軸方向A-Lへ移動しても、レーザ発振器3から出力させた前記レーザ光は光路ジャバラ5のレーザ光路7を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、ワークWに対して安定したレーザ加工を行うことができる。

40

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

50

ところで、前述の従来のジャバラ式のレーザ光保護装置 1 においては、複数の第 1 摺動ブロック 2 9 及び複数の第 2 摺動ブロック 3 1 がジャバラガイド 1 9 における支持プレート 2 1 の支持面 F 上を光軸方向 A L に沿って面接触の状態の下で摺動するため、摺動ブロック 2 9, 3 1 とジャバラガイド 1 9 における支持プレート 2 1 の支持面 F との摩擦が大きくなって、摺動ブロック 2 9, 3 1 がジャバラガイド 1 9 における支持プレート 2 1 の支持面 F に引っ掛かることがある。そのため、加工ヘッド 9 の光軸方向 A L の移動動作に対して光路ジャバラ 5 の伸縮動作の追従性が低くなって、加工ヘッド 9 の高速移動による高速レーザ加工を行うことが困難になる。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明にあつては、レーザ加工機におけるレーザ発振器から出力されたレーザ光を外部から保護するジャバラ式のレーザ光保護装置において、内部にレーザ光が通過可能なレーザ光路を有し、前記レーザ加工機における加工ヘッドの光軸方向（前記レーザ光の光軸方向）の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮する光路ジャバラと、前記光路ジャバラの上方に設けられ、前記光軸方向へ延びてあつて、水平な支持面を有するジャバラガイドと、

前記光路ジャバラに下方向から保持するようにそれぞれ設けられ、前記光路ジャバラの一肩部に対して上方向へ突出した第 1 アームと前記光路ジャバラの他肩部に対して上方向へ突出した第 2 アームをそれぞれ備えた複数のぶら下がり板と、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第 1 アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第 1 ローラと、

前記複数のぶら下がり板が前記ジャバラガイドにぶら下がるようにするために前記複数のぶら下がり板における前記第 2 アームの先端部に回転可能にそれぞれ設けられ、前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向へ転動する複数の第 2 ローラとを具備することを特徴とする。

【0011】

請求項 1 に記載の発明特定事項によると、前記光路ジャバラが前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動に追従して前記光軸方向へ伸縮することにより、前記複数の第 1 ローラ及び前記複数の第 2 ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向に沿って転動しつつ、前記複数のぶら下がり板が前記光軸方向へ移動する。換言すれば、前記光路ジャバラが前記複数のぶら下がり板を介して前記ジャバラガイドに案内されつつ、前記光軸方向へ安定して伸縮する。これによって、前記加工ヘッドが前記光軸方向へ移動しても、前記レーザ発振器から出力させた前記レーザ光は前記光路ジャバラのレーザ光路を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、安定したレーザ加工を行うことができる。

【0012】

ここで、前記複数の第 1 ローラ及び前記複数の第 2 ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面上を前記光軸方向に沿って転動するため、ローラ（前記第 1 ローラ及び前記第 2 ローラ）と前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦が小さくなって、前記ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に引っ掛かることがほぼなくなる。

【0013】

請求項 2 に記載の発明にあつては、請求項 1 に記載の発明特定事項の他に、各第 1 ローラの外周部及び他側部を R 形状にそれぞれ構成し、各第 2 ローラの外周部及び一側部を R 形状にそれぞれ構成してなることを特徴とする。

【0014】

請求項 2 に記載の発明特定事項によると、請求項 1 に記載の発明特定事項による作用の他に、各第 1 ローラの外周部及び他側部が R 形状であつて、各第 2 ローラの外周部及び一側部が R 形状であるため、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦がより小さくなる。

10

20

30

40

50

【0015】

請求項3に記載の発明にあっては、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラを上方向から見たときに、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラは千鳥状に配置されるように構成してなることを特徴とする。

【0016】

請求項3に記載の発明特定事項によると、請求項1又は請求項2に記載の発明特定事項による作用の他に、前記複数の第1ローラ及び前記複数の第2ローラは千鳥状に配置したため、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうちのいずれかのローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面から浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうち別のローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に押し付けられる。

10

【0017】

請求項4に記載の発明にあっては、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明特定事項の他に、前記ジャバラガイドの一侧に鉛直な第1側面を有する共に、前記ジャバラガイドの他側に鉛直な第2側面を有してあって、前記複数の第1アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材質からなって、一方向から前記第1側面に接触する複数の第1接触部材と、

前記複数の第2アームの基部付近にそれぞれ設けられ、摩擦係数の低い材質からなって、他方向から前記第2接触面に接触する複数の第2接触面とを具備してなることを特徴とする。

20

【0018】

請求項4に記載の発明にあっては、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明特定事項による作用の他に、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、前記第1接触部材が一方向から前記ジャバラガイドにおける前記第1側面に接触したり、前記第2接触部材が他方向から前記ジャバラガイドにおける前記第2側面に接触したりする。

【0019】

また、接触部材（前記第1接触部材及び前記第2接触部材）が摩擦係数の低い材料により構成されているため、前記接触部材が前記ジャバラガイドにおける側面（前記一側面及び前記他側面）に引っ掛かることがない。

30

【0020】

請求項5に記載の発明にあっては、請求項4に記載の発明特定事項の他に、各第1ローラと前記ジャバラガイドにおける天井面の高さ間隔及び各第2ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔を、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短くなるようにそれぞれ構成してなることを特徴とする。

【0021】

請求項5に記載の発明特定事項の他に、請求項4に記載の発明特定事項による作用の他に、各第1ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔及び各第2ローラと前記ジャバラガイドにおける前記天井面の高さ間隔が、前記光路ジャバラと前記ジャバラガイドの最下部の高さ間隔よりも短いために、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮するときに、前記光路ジャバラに部分的に起き上がり現象が生じて、前記光路ジャバラの最上部が前記ジャバラガイドに接触することはない。

40

【0022】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図であって、図2は、本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置（関連の装置等を含む）の側面図であって、図3は、図2におけるI-I線に沿った図である。

【0023】

ここで、「前」は、図1において左斜め下、図2及び図3において左のことをいい、「後

50

」は、図 1 において右斜め上、図 2 及び図 3 において右のことをいい、「左」は、図 1 において左、図 2 において紙面に向かって裏、図 3 において上のことをいい、「右」は、図 1 において右、図 2 において紙面に向かって表、図 3 において下のことをいい、「上」は、図 1 及び図 2 において上、図 3 において紙面に向かって表のことをいい、「下」は、図 1 及び図 2 において下、図 3 において紙面に向かって裏のことをいう。

【0024】

ジャバラ式のレーザ光保護装置 33 は、レーザ加工機におけるレーザ発振器 3 から出力されたレーザ光を保護する装置であって、以下、レーザ光保護装置 33 及び関連の装置等を説明する。なお、本発明の実施の形態に係わる前記関連の装置等（レーザ発振器 3、加工ヘッド 9、キャレッジ 11 等）は、従来技術に係わる前記関連の装置等と同様の構成であるため、図中において同一番号を付して、本発明の実施の形態に係わる前記関連の装置等の構成の詳細を省略する。

10

【0025】

レーザ光保護装置 33 は光路ジャバラ 35 をベースとしており、この光路ジャバラ 35 の内部にはレーザ光が通過可能なレーザ光路 37 を有している。光路ジャバラ 35 がレーザ加工機における加工ヘッド 9 の光軸方向（前記レーザ光の光軸方向、本発明の実施の形態において左右方向）A-L の移動に追従して光軸方向 A-L へ伸縮するように、光路ジャバラ 35 の前端は前記レーザ加工機におけるキャレッジ 11 に接続されてあって、光路ジャバラ 35 の後端は前記レーザ加工機における光中継部材 13 に接続されている。

【0026】

固定フレーム 15 における光路ジャバラ 35 の上方には前記光軸方向へ延びたジャバラガイド 39 が設けられており、このジャバラガイド 39 の下部には支持プレート 41 が備えてあって、この支持プレートは SUS 材により構成されている。また、支持プレート 41 は水平な支持面 F を有してあって、支持プレート 41 における支持面 F の左右両側には鉛直な左側面 V1 と右側面 V2 を有している。

20

【0027】

また、光路ジャバラ 35 には複数のぶら下がり板 43 が下方向から保持するようにそれぞれ設けられており、各ぶら下がり板 43 はアルミ材又は難燃性のプラスチック材によりそれぞれ構成されている。各ぶら下がり板 43 は、U 字又はコ字形状を呈してあって、光路ジャバラ 35 の左肩部に対して上方向へ突出した第 1 アーム 45 及び光路ジャバラ 35 の右肩部に対して上方向へ突出した第 2 アーム 47 をそれぞれ備えている。

30

【0028】

複数のぶら下がり板 43 がジャバラガイド 39 にぶら下がるようにするため、複数のぶら下がり板 43 における第 1 アーム 45 の先端部にはジャバラガイド 39 における支持プレート 41 の支持面 F 上を転動する第 1 ローラ 49 がベアリング（図示省略）を介して回転可能にそれぞれ設けられていると共に、複数のぶら下がり板 43 における第 2 アーム 47 の先端部にはジャバラガイド 39 における支持プレート 41 の支持面 F 上を転動する第 2 ローラ 51 がベアリング（図示省略）を介して回転可能にそれぞれ設けられている。

【0029】

ここで、各第 1 ローラ 49 の外周部、左側部及び右側部は R 形状にそれぞれ構成してあって、各第 2 ローラ 51 の外周部、左側部及び右側部は R 形状にそれぞれ構成してある。また、図 3 に示すように、複数の第 1 ローラ 49 及び複数の第 2 ローラ 51 を上方向から見たときに、複数の第 1 ローラ 49 及び複数の第 2 ローラ 51 は千鳥状に配置されるように構成してある。更に、図 1 に示すように、各第 1 ローラ 49 とジャバラガイド 39 における天井面 39a の高さ間隔 m 及び各第 2 ローラ 51 とジャバラガイド 39 における天井面 39a の高さ間隔 m は、光路ジャバラ 35 とジャバラガイド 39 の最下部の高さ間隔 s よりも短くなるようにそれぞれ構成しある。

40

【0030】

また、複数の第 1 アーム 45 の基部付近には左方向から支持プレート 41 の左側面 V1 に接触する第 1 接触布 53 がそれぞれ設けられてあり、各第 1 接触布 53 は、摩擦係数の低

50

いテフロン（登録商標）材からそれぞれ構成されている。同様に、複数の第２アーム４７の基部付近には左方向から支持プレート４１の左側面Ｖ２に接触する第２接触布５５がそれぞれ設けられており、各第２接触布５５は、摩擦係数の低いテフロン（登録商標）材からそれぞれ構成されている。

【００３１】

次に、本発明の実施の形態のメインの作用について説明する。

【００３２】

光路ジャバラ３５が加工ヘッド９の光軸方向ＡＬの移動に追従して光軸方向ＡＬへ伸縮することにより、複数の第１ローラ４９及び複数の第２ローラ５１がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆ上を光軸方向ＡＬに沿って転動しつつ、複数のぶら下がり板４３が光軸方向ＡＬへ移動する。換言すれば、光路ジャバラ３５が複数のぶら下がり板４３を介してジャバラガイド３９に案内されつつ、光軸方向ＡＬへ安定して伸縮する。これによって、加工ヘッド９が光軸方向ＡＬへ移動しても、レーザ発振器３から出力させた前記レーザ光は光路ジャバラ３５のレーザ光路３７を通過して、前記レーザ光を外部から保護することができ、ワークＷに対して安定したレーザ加工を行うことができる。

10

【００３３】

ここで、複数の第１ローラ４９及び複数の第２ローラ５１がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆ上を前記光軸方向に沿って転動するため、ローラ４９、５１とジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆとの摩擦が小さくなって、ローラ４９、５１がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆに引っ掛かることがほぼなくなる。特に、各第１ローラ４９の外周部、左側部及び右側部がＲ形状であって、各第２ローラ５１の外周部、左側部及び右側部がＲ形状であるため、ローラ４９、５１がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆに引っ掛かることをより抑制できる。

20

【００３４】

本発明の実施の形態にあつては前記メインの作用の他に、次のような作用も奏する。

【００３５】

即ち、複数の第１ローラ４９及び複数の第２ローラ５１は千鳥状に配置したため、光路ジャバラ３５が前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板４３に対応する第１ローラ４９と第２ローラ５１のうちのいずれかのローラ４９（又は５１）がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆから浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板４３に対応する第１ローラ４９と第２ローラ５１のうち別のローラ５１（又は４９）がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆに押し付けられる。

30

【００３６】

また、光路ジャバラ３５が光軸方向ＡＬへ伸縮する際に、第１接触布５３が左方向からジャバラガイド３９における支持プレート４１の第１側面Ｖ１に接触したり、第２接触布５５が左方向からジャバラガイド３９における支持プレート４１の第２側面Ｖ２に接触したりする。そして、接触布５３、５５が摩擦係数の低いテフロン（登録商標）材により構成されているため、加工ヘッド９の移動速度を速くしても、接触布５３、５５がジャバラガイド３９における支持プレート４１の側面Ｖ１、Ｖ２に引っ掛かることがない。

40

【００３７】

更に、各第１ローラ４９とジャバラガイド３９における天井面３９ａの高さ間隔ｍ及び各第２ローラ５１とジャバラガイド３９における天井面３９ａの高さ間隔ｍが、光路ジャバラ３５とジャバラガイド３９の最下部の高さ間隔ｓよりも短いために、光路ジャバラ３５が光軸方向ＡＬへ伸縮するときに、光路ジャバラ３５に部分的に起き上がり現象が生じて、光路ジャバラ３５の最上部がジャバラガイド３９に接触することはない。

【００３８】

以上の如き、本発明の実施の形態によれば、ローラ４９、５１とジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆとの摩擦が小さくなって、ローラ４９、５１がジャバラガイド３９における支持プレート４１の支持面Ｆに引っ掛かることがほぼなくなるため、加

50

工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の追従性が向上して、加工ヘッド9の高速移動による高速レーザ加工を容易に行うことができる。

【0039】

また、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮する際に、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうちのいずれかのローラ49（又は51）がジャバラガイド39における支持プレート41の支持面Fから浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板43に対応する第1ローラ49と第2ローラ51のうち別のローラ51（又は49）がジャバラガイド35における支持プレート41の支持面Fに押し付けられるため、光路ジャバラ35の起き上がり現象を抑制して、加工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の良好な追従性を維持できる。特に、光路ジャバラ35に部分的に起き上がり現象が生じた場合であっても、光路ジャバラ35の最上部がジャバラガイド39に接触することはないため、上記効果はより向上する。

10

【0040】

更に、光路ジャバラ35が光軸方向ALへ伸縮する際に、第1接触布53が左方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第1側面V1に接触したり、第2接触布55が右方向からジャバラガイド39における支持プレート41の第2側面V2に接触したりするため、光路ジャバラ35の左右の横揺れ現象を抑制して、加工ヘッド9の光軸方向ALの移動動作に対する光路ジャバラ35の伸縮動作の良好な追従性を維持できる。

【0041】

なお、本発明は、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。

20

【0042】

【発明の効果】

請求項1から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦が小さくなって、前記ローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に引っ掛かることがほぼなくなるため、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の追従性が向上して、前記加工ヘッドの高速移動による高速レーザ加工を容易に行うことができる。特に、請求項2から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記ローラと前記ジャバラガイドにおける前記支持面との摩擦がより小さくなるため、上記効果がより高まる。

30

【0043】

請求項3から請求項5のうちのいずれかの請求項に記載の発明によれば、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうちのいずれかのローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面から浮き上がろうとしても、各ぶら下がり板に対応する前記第1ローラと前記第2ローラのうち別のローラが前記ジャバラガイドにおける前記支持面に押し付けられるため、前記光路ジャバラの起き上がり現象を抑制して、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の良好な追従性を維持できる。特に、請求項5に記載の発明によれば、前記光路ジャバラに部分的に起き上がり現象が生じた場合であっても、前記光路ジャバラの最上部が前記ジャバラガイドに接触することはないため、上記効果はより向上する。

40

【0044】

請求項4又は請求項5に記載の発明によれば、前記光路ジャバラが前記光軸方向へ伸縮する際に、前記第1接触部材が一方向から前記ジャバラガイドにおける前記第1側面に接触したり、前記第2接触部材が他方向から前記ジャバラガイドにおける前記第2側面に接触したりするため、前記光路ジャバラの横揺れ現象を抑制して、前記加工ヘッドの前記光軸方向の移動動作に対する前記光路ジャバラの伸縮動作の良好な追従性を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置の斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係わるジャバラ式のレーザ光保護装置（関連の装置等を含

50

む)の側面図である。

【図3】図2におけるI-I線に沿った図である。

【図4】従来のジャバラ式のレーザー光保護装置の斜視図である。

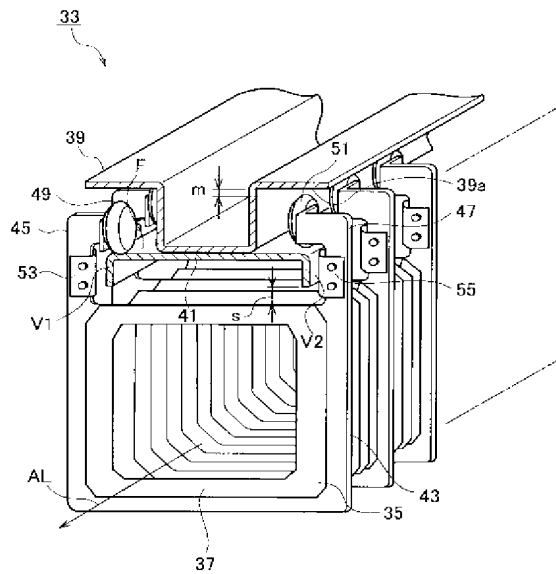
【図5】従来のジャバラ式のレーザー光保護装置(関連の装置等を含む)の側面図である。

【符号の説明】

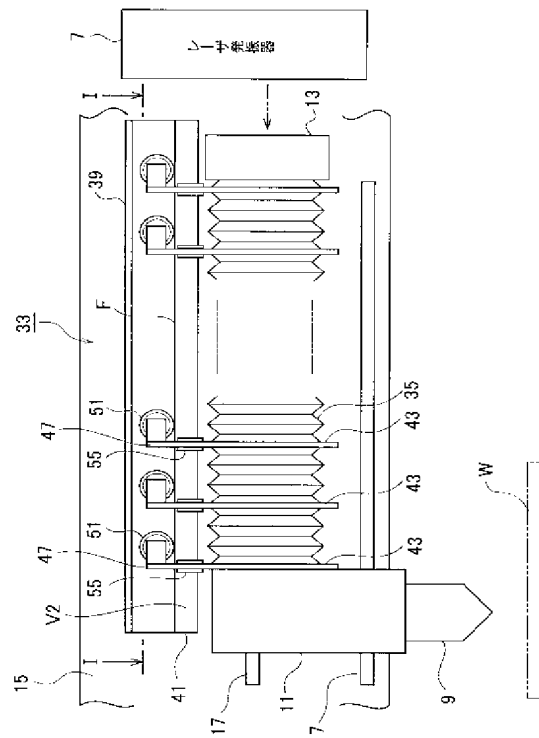
- 3 レーザ発信器
- 9 加工ヘッド
- 33 レーザ光保護装置
- 35 光路ジャバラ
- 37 レーザ光路
- 39 ジャバラガイド
- 43 ぶら下がり板
- 45 第1アーム
- 47 第2アーム
- 49 第1ローラ
- 51 第2ローラ
- 53 第1接触布
- 55 第2接触布

10

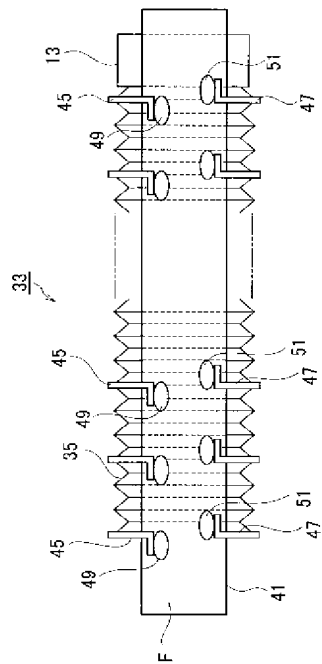
【図1】



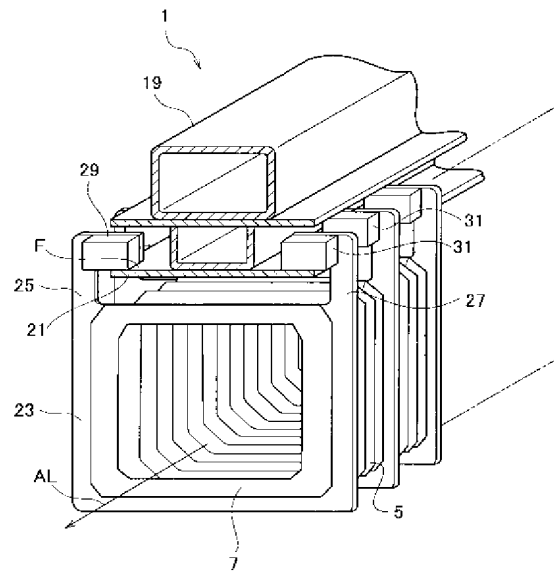
【図2】



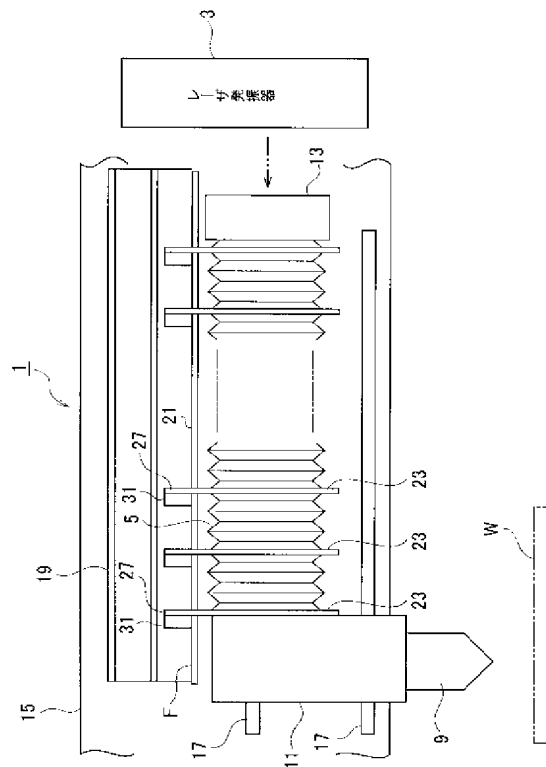
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100100929
弁理士 川又 澄雄
(74)代理人 100095500
弁理士 伊藤 正和
(74)代理人 100101247
弁理士 高橋 俊一
(74)代理人 100098327
弁理士 高松 俊雄
(72)発明者 山梨 貴昭
神奈川県中郡大磯町東町 1 - 3 - 8
(72)発明者 今矢 彰一
神奈川県伊勢原市沼日 2 - 1 4 - 3 9
F ターム(参考) 4E068 CE07 CF04